

Innvirkning på planteveksten av naturfaktorer og menneskelige inngrep i typiske norske kystområder

Av
Professor dr. J. Låg
Norges landbrukshøgskole, Ås-NLH

1. Generelle klimatiske og geologiske trekk

Typiske kysttrakter er preget av havklima, såkalt oseaenisk klima. Temperaturforskjellen mellom sommer og vinter er liten, den relative luftfuktigheten er stor og generelt sett er det rikelig med nedbør. Det er utformet metoder for å beregne graden av klima-oseanitet (Kotilainen 1933, Godske 1945).

I kystområdene er det i alminnelighet ikke vannmangel for plantene. Det er antydnet at i klima med rikelig fuktighet blir föravlingen proporsjonal med antall vekstdøgn med temperatur over + 5°C (Bryson 1974). Ved den utbyggingen som nå pågår av landbruksmeteorologiske registreringsstasjoner, synes det rimelig også å få Smøla representert.

Berggrunnsgeologien i norske kystområder varierer sterkt. Det kan i denne forbindelsen vises til kartet fra 1984 av Sigmond, Gustavson & Roberts, Norges geologiske undersøkelse.

Det kvartærgeologiske isdekket hadde størst mektighet over de sentrale delene av den skandinaviske halvøya, og her ble følgelig landhevningen sterkest etter isavsmeltingen. Den marine grensa ligger altså forholdsvis lavt i de perifere delene, men det er store varia-

sjoner langs den norske kysten. I den sørligste delen av Jæren har havet etter deglaciasjonen bare nådd 7-8 m høyere enn nå, mens det tilsvarende tallet for Hitra er 90 m (se kart av Høltedahl & Andersen, bilag til Høltedahl 1960). Der «havet har stått hardt på» har bølgene reinspylt store arealer fjelloverflate.

Ved denne feiringen av femtiårsjubileet for jordbruksforsøk på Smøla er det viktig også å rette blikket framover. Når nye oppgaver skal løses, er det klokt å sette seg inn i undersøkelsesresultater og erfaringer som er høstet tidligere. Videre er det fordelaktig å ha best mulig kjennskap til naturforholdene i områdene for framtidige forsøk og utredninger.

2. Vilkår for torvdannelse og annen humusopphopping

Kysttraktene har mye myr og andre landskapstyper med opphopping av humusmateriale. Torv og torvlignende humus er altså svært alminnelig i slike områder.

Den første betingelsen for at det kan skje opphopping av humus, er at det foregår produksjon av organisk stoff. Det må altså være vilkår for vekst av grønne

planter. Videre må omdannelsen av planterestene skje forholdsvis langsomt.

Det er mange faktorer som påvirker nedbrytingshastigheten. Særlig viktig i denne sammenhengen er vannfaktoren. Hvis massen av planterester stadig er fullstendig vannmettet, vil de mikrobiologiske prosessene bli sterkt hemmet. Det kan da bli fortorving i stedet for formolding eller råhumusdannelse. Kjølig klima og lite innhold av næringsstoffer i planterestene fører til langsom nedbryting.

Vi har mindre kjennskap til fortorvingsprosesser enn til omdannelsene som fører til mold og råhumus. Men det synes klart at anaerobe mikroorganismer er viktige. Det foregår ellers i noen grad direkte kjemiske reaksjoner. De raskeste omdannelsene skjer i forholdsvis liten avstand fra overflaten. Det kan forekomme lite omdannede torvsjikt mellom godt omdannet torv i stor dybde.

Kjemiske og fysiske egenskaper til torvmassen er avhengig av opphavsmaterialet. Men også andre forhold har innvirkning. Spesiell interesse knytter det seg til vanngjennomtrengeligheten. Mange steder i kystområdene finnes det brenntorvmasser som er praktisk talt ugjennomtrengelig for vann. En enkel inndeling av torv etter omdannelsesgraden er innført av svensken von Post (1921). Han har satt opp en 10-delt skala der H 1 står for fullstendig frisk og dyfri torv som ved pressing i hånden avgir klart vann. H 10 angir helt omdannet torv uten synlige plantestrukturer. Hele torvmassen passerer mellom fingrene ved pressing. Betegnelsen H 5 brukes for noenlunde omdannet torv. Plantestrukturer er ennå tydelige. Torven gir ved pressing sterkt grumset vann, og litt av massen passerer mellom fingrene. (H er forkortelse for humifiseringsgrad.)

God brenntorv har som regel H 7-10, og stigende kvalitet med økende omdannelsesgrad.

Når slik utpreget brenntorv kommer opp i dagen og tørker, danner den harde klumper som ikke har evne til å ta opp vann seinere. Den slags torvmateriale skaper altså vanskeligheter for dyrking. Hvis brenntorvlag forekommer nær overflaten, er det som regel ikke tilrådelig å gå til kultivering.

Vilkårene for dannelse av typisk brenntorv er ikke med sikkerhet fastslått. Under en samtale for nær 40 år siden med forsøksleder Hans Hagerup om fortorvingsprosesser var han inne på betydningen av frosten. Han hadde tenkt seg at mangel på teledannelse kunne være en forutsetning for utvikling av brenntorv. Noen særtrekk i den geografiske fordelingen gir grunnlag for slik vurdering av muligheter for brenntorvutvikling. I tillegg til i kysttrakter ser det ut til at brenntorv er forholdsvis alminnelig i høytliggende områder på Østlandet der det om høsten kommer snø på ufrosset jord. Det synes altså særlig å være i trakter der telen gjør seg lite gjeldende vi finner mest av typisk, kolloidrik brenntorv.

Prosessene som fører til utvikling av denne egenartete torvmassen, skulle vi gjerne ha visst mer om. Det skulle vært interessant å få gjennomført forsøk med kunstig frysing, tilsetning av forskjellige salter, m.v. Med bedre kunnskaper om dannelsesmåten kunne det kanskje være større sjanser for å motvirke uheldige egenskaper som irreversibel tørking og ugjennomtrengelighet for vann. Men om vi foreløpig ikke skulle klare å skaffe oss direkte innsikt i årsakssammenhengene, bør vi likevel prøve å hjelpe dem som strever med praktiske problemer ved utnytting av slike myrer. Det er i denne

forbindelsen behov for gjennomføring av mer omfattende, nye undersøkelser. Nye dyrkingsmåter, bl.a. med bruk av tyngre maskiner og større krav til avlinger har medført nye problemer.

Vilkårene for torvdannelse i typiske kystdistrikter er så gode at det noen steder bygges opp torv selv i terreng med betydelig helling (bl.a. terrengdek-kemyr). (Se f.eks. Låg 1975, 1982 a, Moen 1983).

Over store deler av de norske kystom-rådene er det svært lite av mineraljord over berggrunnen. Torvmassen ligger mange steder direkte på fjelloverflaten. Betegnelsen myr skal, etter en alminne-lig definisjon, bare brukes når torvlaget er minst 30 cm dypt. Hvis dekket av organisk jord er 10-30 cm dypt, anvendes uttrykket rankerlignende jordsmonn (navnet ranker skriver seg fra Mellom-Europa). Der fjelloverflaten ligger helt bar eller har et tynnere jorddekke enn 10 cm, sier vi at jordsmonnet er lithosol (ordrett oversatt betyr lithosol «stein-jord»). Både rankerlignende jordsmonn og lithosol er meget alminnelig mange steder langs vår kyst (se kart som bilag til Låg 1981).

Hastigheten for oppbygging av torv-masser kan pollenanalyser og aldersda-teringer ved hjelp av radioaktivt karbon gi opplysninger om. Enklere framgangs-måter kan også være til hjelp. Det hadde vært bra om vi kunne få skaffet oss bedre kunnskaper om tilvekst av torv under forskjellige naturvilkår.

Vår statistikk for den geografiske utbredelsen av myrene er lite detaljert. Det mest omfattende materialet er skaf-fet av Landsskognakseringen (1933). Endel eldre oppgaver er referert av Lød-desøl (1948). Statistisk Sentralbyrå (1954) har prøvd å få fram tall for jord-artsfordeling på gårdsbrukene. Ved en

såkalt representativ telling som omfattet 22 808 bruk, ble det oppgitt at 10,8% hadde bare myrjord. For 7 530 bruk i kystbygdene ble tallet oppgitt å være 19,9%. Det kan ikke ventes stor nøyak-tighet i materiale innsamlet på denne måten. Men det er ingen grunn til å tvile på at kystbygdene har betydelig større frekvens av bruk med myr enn resten av landet.

3. Jordsvinn

Myr dyrking innledes med grøfting. Ved slik fjerning av vann skjer det en radikal endring i torvmassen. Vannoverskudd var jo grunnlaget for torvveksten. Med tørrelgging følger biologisk og kjemisk oksydasjon av torva. Ved gjødsling og kalking påskyndes den mikrobiologiske nedbrytingen. Intensive kulturer som gulrot- og kålrot dyrking tærer raskt på det organiske jordmaterialet. Vindero-sjon kan på sine steder få tak etter opp-dyrking, særlig når myra brukes til åpen åker.

Dersom torvjorda ligger på mineral-jord som kan dyrkes, medfører ikke slikt jordsvinn noe særlig problem. Men mye av myrene i våre typiske kysttrakter har ikke-dyrkbar undergrunn (se f.eks. tall presentert av Hovde 1976).

Det er viktig å skaffe best mulig over-sikt over forløpet av jordsvinn-proses-sene og de framgangsmåtene som kan brukes for å sinke dem. Mange av disse spørsmålene skulle vi gjerne visst mer om. Det vises i denne forbindelsen til Sorteberg (1983).

I tidligere tider var bruk av torv til brensel mange steder årsak til ødeleg-ging av framtidige muligheter for plante-produksjon. Til dels ble også tynne dek-ker av lynghumus flekket av fjellet og brent.

Lyngbrenning for å bedre beitene var i sin tid en framgangsmåte som i noen tilfeller tærte på det organiske jordmaterialet. Det har også vært prøvd å brenne et overflatelag av myrjorda for å få til en slags gjødsling. I forrige århundre er det rapportert om slike tiltak i Østfold, Akershus og Romsdal (Hasund 1940). Denne formen for rovdrift fikk heldigvis ikke noe stort omfang.

I brattlendt terreng kan erosjon av fastmarksjord redusere plantevekstmulighetene. Både på fastmark og myr er jorda best beskyttet mot erosjonsprosesser når den ligger under varig plantedekke.

Med tanke på fornuftig framtidig disponering av våre jordressurser vil det være klokt å satse mer på utforskning av forskjellige former for jorderosjon. Det er til dels vesensforskjellige erosjonsprosesser som fører til tap av produksjonsmuligheter på henholdsvis fastmark og myr.

4. Det kjemiske klimaet

Når det er snakk om klima i forbindelse med jord, planter, dyr og mennesker, er det i alminnelighet fysiske faktorer som temperatur, nedbør, vind, m.v. en tenker på. Men det finnes også kjemiske ulikheter av interesse.

Fra gammelt ble nedbøren regnet å være meget reint vann, nesten som destillert. Men etter hvert som den kjemiske analyseteknikken ble forbedret, ble det påvist oppløste stoffer i nedbørvannet. Det var lenge stor interesse for innholdet av bundet nitrogen, noe som hadde sammenheng med mangel på dette viktige plantenæringsstoffet. De første norske nitrogenanalysene av nedbørvann er utført på Ås i 1864-65 (Rosing & Wankel 1870).

I 1954 ble det satt i gang en omfat-

tende undersøkelse av kjemisk sammensetning av nedbørvann i Norge. Stasjonsnettet for prøveinnsamling ble etter hvert utvidet fra 3 til 12 (Låg 1963). (En planlagt stasjon på Andøya kom dessverre ikke i gang.) Det viste seg å være meget store forskjeller i nedbørs sammensetningen. Ved oppfølging av spørsmål som reiste seg i denne sammenhengen, ble det påvist at den geografiske variasjonen kunne finnes igjen i jordsmonnet. I kystnære områder var innholdet av typiske sjøvannelementer relativt stort både i nedbør og i humus (Låg 1962). Ved fortsatte jordundersøkelser ble det funnet at elementet selén hadde et lignende geografisk fordelingsmønster som jod og brom (Låg & Steinnes 1974). Med økende avstand fra havet og minkende nedbørhøyde avtok seléninnholdet i jorda.

Disse kjemiske klimavariasjonene har store biologiske konsekvenser. La oss ta et enkelt eksempel fra Smøla. Det har her vist seg å være mangel på de fleste plantenæringsstoffene, men tilføring av magnesium har aldri gitt avlingsutslag. Nå kan vi si med noenlunde sikkerhet at nedbøren tilfører jorda magnesiummengder som er tilstrekkelig for plantene (Låg 1975).

Selén er et stoff som har fått stor oppmerksomhet i det siste. Som kjent er ikke selén nødvendig for planter, men for dyr og mennesker. I Finland tilsettes nå stoffet til gjødselblandinger for å heve innholdet i plantene, og i Sverige er det for det samme formålet laget en spesiell blanding av sporstoffer (Korkman 1984, Sima 1987). Hos oss er spørsmålet om seléntilsetning til gjødsel mer innviklet fordi det er større variasjon i innholdet i jorda (Låg 1985 a).

Fra Sogn og Fjordane foreligger det detaljundersøkelser som bl.a. viser sterk

hav-påvirkning på sammensetning av ferskvann nær kysten (Ryghaug & Bølvi-ken 1987).

Det er altså forholdsvis kort tid siden vi fikk tall som viste variasjoner i det kjemiske klimaet. Mange spørsmål om innvirkning av slike faktorer på levende organismer burde undersøkes nærmere. Det skulle f.eks. vært interessant å studere grundigere hvordan klimakjemi og sammenhørende jordbunnskjemi innvirker på artsutbredelse og ernæringsforhold for villlevende planter og dyr. Med bedre kunnskaper om naturlig flora og fauna kunne vi få sikrere grunnlag for å angripe enkelte praktiske landbruksproblemer.

For landbruksforskningen burde det være en tillokkende utfordring å foreta jamføringer mellom de nedbørfattigste innlandstraktene og de typiske kysttraktene i vest. Innenfor små avstander er det store forskjeller i det kjemiske værlaget (jfr. analysetall for nedbørens kjemiske sammensetning, Låg 1963). Det skulle vært interessant å få gjennomanset det kjemiske klimaet på Smøla.

5. Skjellsandavleiringer

Et annet særegent jordbunnskjemisk forhold med tilknytning til havmiljøet gjelder avsetninger av kalkskall. Under den marine grensa finnes det noen steder så store avleiringer av slikt materiale at de er blitt grunnlag for dyrking.

Stort kalsiuminnhold og høy pH i jorda gir spesielle voksevilkår for plantene. Under slike kjemiske betingelser er i alminnelighet bor, mangan, kopper og sink tungt tilgjengelige, mens tilgjengeligheten av molybden er forholdsvis god. I sammenheng med disse jordbunnskjemiske resonnementene kan det nevnes

at selén reagerer på lignende måte som molybden.

Fra kystområdene foreligger det mange verdifulle resultater fra forsøk med mikronæringsstoffer, men det finnes ennå viktige spørsmål som bør studeres.

Også de fysiske egenskapene til disse skjellsand- eller skjellbankeavleiringene er særpregete. Det er f.eks. stor forskjell på kravene til grøfting av slik jord jamført med kystdistriktenes brenntorvavsetninger.

6. Podsolering, aurbelle og brunjorddannelse

Podsoljordsmonn er meget alminnelig både i kysttrakter og ellers i Norge (Låg 1981). Det er mange forskjellige undergrupper av podsol. En inndelingsmåte tar hensyn til humusinnholdet i utfellingslaget. Vegetasjonsdekket, som produserer opphavsmaterialet for råhumuslaget, har betydning også for humusmengden i utfellingssjiktet. Ellers innvirker bl.a. kjemiske egenskaper til mineralmaterialet.

Røsslyng, sammen med endel andre lyngarter, er vanlig i plantedeckket i typiske kystområder. Under slik vegetasjon er det på fastmark mange steder podsol med mye humus i utfellingslaget. Landbrukshøgskolens seksjon for birøkt vil komme sommer se nærmere på mulighetene for honningproduksjon i slike lyngrike kysttrakter.

Forskjellige former for råhumus har ulik gjennomtrengelighet for vann. Det er ganske alminnelig i kysttraktene å finne podsol med lite permeabelt råhumusdekke. Eksperimenter har vist at det forekommer podsolprofiler der ikke hele årsnedbøren kan sige gjennom råhumusen (Låg & Einevoll 1954).

Endel av nedbørvannet må altså nødvendigvis renne av på overflaten. Det er et visst slektskap mellom dannelse av slik råhumus og av brenntorvlag som er praktisk talt ugjennomtrengelig for vann.

I noen typer av podsol er det utviklet aurbelle i utfellingslaget. Aurbellesjikt kan hindre sigevannpassasje i mineraljorda og på denne måten bli årsak til at det blir forsumpning og utvikling av myrarealer. Det finnes eksempler på at slike myrer kan dreneres ved å lage åpninger i aurbellelaget.

En aurbelletype utmerker seg ved å være ekstra tynn og hard så den minner om en metallplate. I Norge har jeg hittil registrert slik aurbelle bare på spredte steder i kysttrakter. Første gangen jeg så denne aurbelletypen, viste daværende stipendiat Ola Einevoll meg den. Som fortsettelse av sin hovedoppgave i jordbunns-lære ved NLH arbeidet han i 1950-

årene med jordundersøkelser i kystdistrikter i Hordaland og Sogn og Fjordane. Typiske eksempler på tynn, hard aurbelle finnes på Fosen-halvøya (Låg 1982 a).

Det burde være sjans for interessante resultater av en grundig undersøkelse av aurbelledannelser som fører til forsumpning og myrdannelser.

Mange steder i kystområdene finnes det brunjord. Slikt jordsmonn er særlig utviklet i hellende terreng med gunstig bergartsmateriale. Vannsig parallelt med jordoverflaten vil trekke i retning av brunjorddannelse i områder der det ellers er podsol.

Generelt sett har brunjord forholdsvis frodig plantevekst. Fra skogområdene i Norge har vi tallmateriale som viser produksjon av trevirke på forskjellige hovedgrupper av jordsmonn (Låg 1985 b). Grunnlagsmaterialet for figur 1 er mer enn 100 000 takstflater.

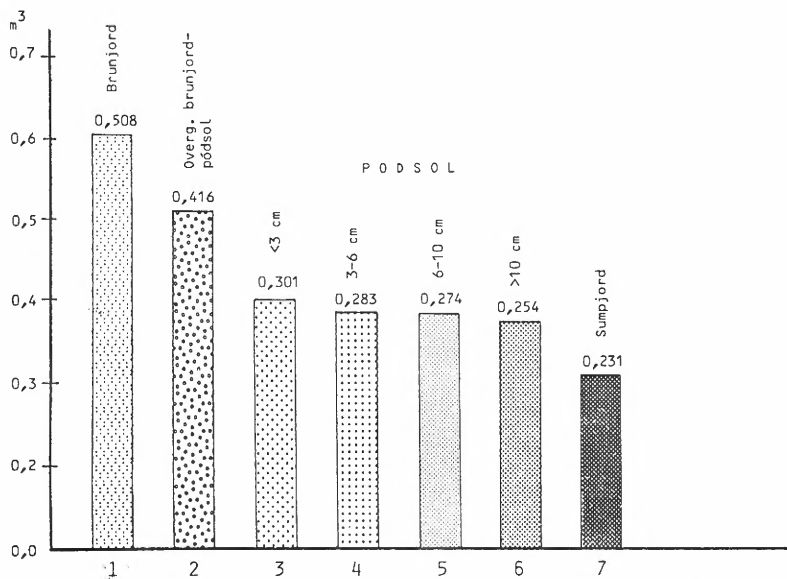


Fig. 1. Årlig normalproduksjon pr. dekar på skogjord med forskjellige grupper av profiltyper (podsol med forskjellig dybde av bleikjordsjiktet).

7. Forurensning fra landbruk og av landbruksarealer

Landbruket er mange steder årsak til forurensning av grunnvann og vassdrag. Det har i etterkrigstida vært rask økning av slike problemer, noe som bl.a. har sammenheng med sterkere gjødsling. Blant de enkelte plantenæringsstoffene er det særlig nitrogen og fosfor som er i søkelyset. Ellers har avløp fra siloer og halm-lutingsanlegg og forskjellig slags forurensning fra naturgjødsel noen steder gjort stor skade.

Det er påvist større innhold av nitrat i grunnvannet i områder med mye dyrka mark enn ellers (Englund 1987). Av spesiell interesse for myrjordarealer er spørsmål om muligheter for nitrogenfrigjøring etter oppdyrking. På Mæresmyra er det påvist at god grasmyr har gitt noenlunde bra avlinger uten nitrogen-gjødsling når den har vært dyrka i noen år (Hagerup 1938). Det er tenkelig at oppdyrking av myrjord av god kvalitet kan føre til frigjøring av atskillig nitrogen som kommer over i avløpsvannet.

Et annet interessant forurensnings-spørsmål for myrjord gjelder utvasking av fosfor. Det har vist seg at til forskjell fra fastmark kan mye gjødsel-fosfor føres med sigevannet fra askefattig nydyrka torvjord (Sorteberg 1974).

Mange steder med stort husdyrhold er det vanskelig å finne tilstrekkelig store og høvelige spredearealer for naturgjødsel. Gjennom lang tid har det vært stigning i bruk av handelsgjødsel. Tunge maskiner har lett for å skade jordstrukturen og dermed føre til mindre avlinger på humusrike arealer. Til dels har bøndene prøvd å bøte på avlingstapet med sterkere gjødsling, noe som har øket forurensningsfaren.

En annen type forurensningsproblemer gjelder tilføring utenfra av uønskete

stoffer til landbruksarealer. Sur nedbør og radioaktive stoffer er velkjente eksempler. Sammen med syrer kommer mange andre stoffer (se f.eks. Steinnes 1984). Spørsmål om slike forurensninger, særlig sur nedbør, er stadig oppe til diskusjon. Men nå skal vi se litt på et par mindre kjente problemer.

I begynnelsen av 1986 ble det mye snakk om etablering av gasskraftverk i Norge. Aviser og kringkasting har senere meldt om planlegging av et anlegg i Kårstø i Rogaland med forbrenning av 1 milliard m^3 gass pr. år. Det skal videre være i gang utredning av muligheter for plassering av et gasskraftverk i kyststraktene Trøndelag – Møre og Romsdal med tre ganger så stort gassforbruk. Om forurensningsfarer er det sagt at de er små med unntak av nitrogenoksyder.

Gjennom søking av litteratur og henvendelse til 3 store oljeselskaper gav ytterst lite av eksakte opplysninger om gass-sammensetning av interesse for disse forurensningsspørsmålene. Men Statoil sa seg villig til å sette i gang gassanalyser, og jeg foreslo da et analyseprogram for denne institusjonen.

Det beskjedne analyse materialet som foreligger hittil, viser meget store variasjoner i kvikksølvinnhold i gass fra forskjellige kilder. Videre er det påvist innhold av den radioaktive gassen radon og av svovelforbindelser. Forhåpentlig vil vi snart få tall for mange andre elementer.

Det synes merkelig at det var gjort så lite for å skaffe rede på sammensetningen av Nordsjø-gass før spørsmålet ble reist overfor Statoil for mer enn et år siden. Skulle det bli bygd et anlegg som forbrenner 3 milliarder m^3 gass pr. år i Fræna eller et annet sted på kysten i Midt-Norge, må vi være forberedt på risiko for biologiske konsekvenser. Det

ville være klokt å ha gjort grundige undersøkelser på forhånd. I Norge har vi kritisert andre for å forurense atmosfæren, og bør derfor selv være ekstra varsomme.

En lignende sak, men av mindre dimensjoner, gjelder forbrenningsanlegg for kommunalt avfall. Da oljepri-sene var på tur oppover, var mange kom-muner ivrige på å utnytte energien i avfall. Trass i advarsel på grunn av ufull-stendig rensing av forbrenningsgassene (Låg 1982 b) ble det gitt konsesjon for bygging av store forbrenningsanlegg i Trondheim, Ålesund, Oslo og Fredrik-stad. Snart etter at konsesjon var gitt, har myndighetene kommet med pålegg om utredning av bedre renseteknikk. Grunnlaget for min advarsel mot reising av slike forbrenningsanlegg var i første rekke risiko for langtidsvirkninger av jordforurensning. Men det finnes også andre forurensningsfarer både fra avfall-forbrenning og fra gasskraftverk.

8. Avlingsstørrelse og avlingskvalitet

Gjennom hele historien til det norske forsøksvesenet for jord- og hagebruk har arbeid med økning av avlingsstørrelse hatt en framskutt plass. Det er stadig lagt sterk vekt på å hjelpe jordbrukerne å løse spørsmål av praktisk-økonomisk karakter, og størrelsen av avlingene er i denne forbindelsen selvfølgelig meget viktig.

I forsøksarbeidet er det også prøvd å vurdere kvalitet av avlinger. Dette er som regel vanskeligere enn å bestemme kvantiteten. Mange kvalitetsegenskaper har det hittil ikke vært mulig å skaffe fullgode talluttrykk for. Ellers har kvali-teten i endel tilfeller hatt liten eller ingen innvirkning på salgsprisen og dermed på det økonomiske utbyttet.

Etter hvert er forbrukerne blitt mer kvalitetsbevisste, og det er blitt noe let-tere å tallfeste endel kvalitetsegenska-per. Det er stigende interesse for inn-virkning av kjemisk sammensetning av planteprodukter på helsetilstanden hos mennesker og dyr. Forhåpentlig vil det i framtida bli mer variert gradering etter produktkvalitet.

Sannsynligvis vil utviklingen gå i ret-ning av at forsøksvesenet må legge rela-tivt sett betydelig større vekt på undersø-kelse av faktorer som har innvirkning på avlingskvalitet.

9. Noen særtrekk ved gammeldags utnytting av lynghei og myr

Jakt, fiske og bærplukking har vært dre-vet så lenge det har bodd mennesker i landet. Overgangen mellom eldre og yngre steinalder for 5-6 000 år siden brakte en ny, viktig virksomhet: jord-bruk.

Det var meget beskjedne arealer som ble dyrka i de første årtusener. Til dyr-king ble valgt mest mulig næringsrik jord som var selvdrenert. Myr dyrking var det ikke tale om. Først etter at handelsgjød-sel kom i bruk, var det vilkår for myr dyr-king i stort omfang.

Om kulturjordarealene lenge var små, ble store utmarksarealer utnyttet. Bei-ting og förhøsting foregikk over store områder. Mange steder gav myrene ver-difullt førtilskudd.

Lyngbrenning for bedring av beiter var et naturinngrep som ble mye brukt. Det er nå klarlagt at denne arbeidsmåten har vært anvendt i minst 4 000 år (Ka-land 1986). Snart etter at forskningsmes-sig utredning av beitedyrking var tatt opp, ble det anlagt forsøk med istandset-ting av kulturbeite på lyngmark (Øde-lien 1928, 1929).

Studier av tidligere bruksmåter kan tenkes å gi impulser ved vurdering av nye landbruksmuligheter.

10. Nye former for bær dyrking

Hittil er det gjort mange mislykkete forsøk på moltedyrking, men vi bør ikke oppgi alt håp om å gjøre denne arten til kulturplante. Det er altså ingen enkel sak å komme fram til en hensiktsmessig dyrkingsmetodikk. Kanskje kan nye eksperimenter føre til bedre løsninger.

I Norge er det gjort lite for å ta andre viltvoksende bærarter i kultur. Men fra mange andre land foreligger det interessante resultater.

Dyrking av tranebær har i lang tid hatt betydelig omfang i USA og Canada (Isachsen 1950). Det er store anleggsomkostninger ved oppstartning av disse kulturene. Den arten som dyrkes (*Oxycoccus macrocarpus*), er ikke viltvoksende hos oss. I Finland er det gjort forsøk med dyrking av en av våre tranebærarter (*Oxycoccus quadripetalus*).

Åkerbær (*Rubus arcticus*) er en annen art det er arbeidd mye med i Finland. Det er bl.a. framstilt kryssninger mellom åkerbær og bringebær. Både åkerbær, tranebær og molte er i Finland brukt ved framstilling av populære, kostbare likører.

Dyrking av tyttebær er prøvd både i Finland og Sverige.

Når vi speider etter nye dyrkingsmuligheter i kysttraktene, bør vi ha i tankene også utradisjonelle former for bær dyrking.

11. Større vekt på utnytting av jaktbart vilt og ferskvannsfiske

Oppdrett av rype, storfugl, orrfugl og hare har fått en viss oppmerksomhet.

Mange steder i kystområdene er det forholdsvis gode viltbiotoper der utsetting av slikt vilt kanskje kunne bli aktuelt.

I den aller siste tid er det blitt interesse for oppretting av hjortefarmer. På Vestlandet og i Trøndelag er det en livskraftig hjortestamme som muligens kan bli grunnlag for avl i fangenskap. Hvert år importeres det betydelige mengder hjortekjøtt til Norge.

Ferskvannsfiske har vært en viktig virksomhet i mange kystdistrikter. Særlig har laksefisket hatt stor betydning som inntektskilde. Det burde være muligheter for å utvide et slikt inntektsgrunnlag i noen områder. Ved utvidete kultiveringstiltak kunne avkastningen øke både for laks og andre fiskearter.

Aktiviteter for motarbeiding av virkninger av sur nedbør har gitt endel erfaringer som kan komme til nytte også på andre fiskeribiologiske områder.

12. Noen avslutningsresonnementer

Landbruk er et vidtomfattende begrep. I tillegg til betydningen for næringsvirksomhet for en bestemt yrkesgruppe er fornuftig bruk av land viktig for hele vårt samfunn.

Kystområdene har noen spesielle muligheter for jordbruksproduksjon på grunn av særegne klima- og jordbunnsforhold. Spesialproduksjon av gulrot og kålrot på Smøla-myrene er velkjent. Men spørsmål om jordsvinn i denne forbindelse fortjener aktpågivenhet. I tillegg til styrking av grunnlaget for disse kulturene bør vi legge arbeid i å komme fram til andre spesialiteter for slike torvavleiringer. Det finnes mange hagebruksprodukter som selges til god pris. Skjellsand og flygesand kunne muligens bli utgangspunkt for spesialkulturer, men det må vises ekstra varsomhet så

det ikke blir risiko for sandflukt. Vekster som vil ha sjøvannssalter, kunne gis gode vekstvilkår. De lave sommertemperaturene vanskeliggjør frømodning for mange plantearter, men relativt milde vintre er fordelaktig for frostømfintlige vekster.

Utvidete kombinasjoner av jord- og hagebruk med andre yrker burde gi nye muligheter. Spørsmål om skogbruk i tradisjonell forstand og planting av trær til le er det arbeidd forholdsvis mye med, men både disse og andre tilgrensende problemer som f.eks. bioenergiproduksjon og dyrking av pryddplanter og pyntegrønt fortjener å bli tatt opp i full bredde i framtidige utredninger. Et planlagt prøveprosjekt i Rogaland for framstilling av biogass fra husdyrgjødsel kan kanskje gi interessante resultater.

Utvikling innenfor den tradisjonelle fiskerisektoren har gjort at kombinasjon til jordbruket er vanskeligere enn før. Antallet av «fiskerbønder» har avtatt sterkt. Nye aktiviteter som fiskeoppdrett og dyrking av skalldyr skulle det være lettere å drive sammen med de klassiske jordbruksnæringene. Ved Chr. Michelsens Institutt i Bergen ble det for mange år siden utført forsøk med bruk av enkle veksthus for å bedre temperaturen for slike kulturer. I landbrukskretser er det kunnskaper som kan komme til nytte ved eventuell konstruering og bruk av spesialveksthus. (I rådet for Chr. Michelsens Institutt tok jeg ellers for femten år siden opp spørsmålet om å kombinere avfallsvarme fra kraftverk og plantenæring fra kloakk i produksjonsanlegg for plante- og dyreorganismer.)

Mange steder i Norge er det ikke jordbunnsgrunnlag for så store gårder at de gir utkomme for en familie. Det er derfor ekstra viktig å se seg om etter mulige yrkeskombinasjoner.

Mer intensiv utnytting av mulighetene for jakt og ferskvannsfiske kunne styrke næringsgrunnlaget i kysttraktene.

I den avvekslende naturen i disse distriktene er det plass for «flerbruksaktiviteter». Kombinasjonen landbruket og turisme har vist seg å være vellykket mange steder i Norge. På enkelte steder har «rorbu-ferier» gitt litt inntekter. Det burde være muligheter for etablering av langt mer omfattende tiltak.

Utnytting av torvmasser som brensel og strø har meget lange tradisjoner. Etter siste verdenskrig har bruk av produkter av lite omdannet mosetorv som underlag for plantevekst fått betydelig omfang. Det omsettes store kvanta slikt materiale tilsatt gjødsel og kalk, ofte under navnet dyrkingstorv eller vekstorv. Merkelig nok har det vært importert mye torv. Vi skulle ha muligheter for å være selvforsynte med slike varer i Norge.

Kanskje kan det finnes flere anvendelsesmuligheter for torvprodukter. Skulle det bli bruk for store mengder av humussyrer og humusacidoider, kan det hentes veldige masser fra våre myrer. I den sterkt omdannede brenntorva er det enorme kvanta av kolloidalt organisk materiale.

Skjellsand kan muligens få større anvendelse. Den gamle formen for tang- og tarebruk opphørte fordi den var svært arbeidskrevende. Men kanskje kan det komme nye framgangsmåter og anvendelsesmuligheter som kan kombineres med landbruk. Det foregår mange steder endringer i bruk av naturråstoffer. Som et eksempel fra et utkantdistrikt i Norge kan nevnes forandring i anvendelse av lavarten kvitkrull (*Cladonia alpestris*) i Østerdalen. Nå samles store mengder og selges til bra pris som pyntemateriale. Fram til slutten av siste ver-

denskrig ble det brukt mye slik plante-masse til fôr.

Det er viktig å opprettholde muligheter for bosetting i kysttraktene. Vi bør i landbruksforskningen prøve å bidra til å skaffe grunnlag både innenfor vårt eget yrke og i samarbeid med andre næringer.

Summary

Influence on vegetation of natural factors and activities of man in typical Norwegian coastal regions.

The typical coastal areas in Norway have a marked oceanic climate. Considerable amounts of seasalts are brought to the soil surface by precipitation.

Conditions for accumulation of peat and other types of humus are favourable. Some of these organic deposits are so-called fuel peat which is nearly impermeable for water. In specific areas the formation of hardpan has prevented the water movement and caused waterlogging.

Draining and reclamation of peatlands starts decomposition and disintegration of the organic matter. In many places the cultivation has to finish after some time because the layer of humus is «used up».

Growing of carrots and Swedish turnips in moss peat has given good economical results. Possibilities for other special cultures in such bog soils and in other peculiar soils such as shell sand and windblown sand ought to be investigated.

The Norwegian agriculture experiment establishment should lay more stress on investigations on the quality of the harvest in the future.

Pollution of water-courses by agriculture should be reduced.

Agricultural areas receive pollution matter through the atmosphere. In addition to earlier more or less known sources we should be aware of the planned big gas power stations.

We ought to intensify investigations on the possibilities for activities which can be combined with agriculture in order to maintain the rural settlements in the coastal regions.

Referert litteratur

- Bryson, R.A. 1974. A perspective on climatic changes. *Science*. 184, 753-760.
- Englund, J.-O. 1987. Nitrogen species in groundwater. I boka «Geomedical consequences of chemical composition of freshwater», 61-81 (Ed. J. Låg), Universitetsforlaget. Oslo.
- Godske, C.L. 1945. The geographical distribution in Norway of certain indices of humidity and oceanity. *Bergens Museums Årbok* 1944. *Naturvitensk. rekke* Nr. 8. 26 s.
- Hagerup, H. 1938. Kva myrforsøka viser. 4. Gjødsling på myr. *Medd. fra Det norske myrskapsk.* 36, 131-143.
- Hasund, S. 1940. Eit og anna om myr dyrking i Noreg før i tida. *Medd. fra Det norske myrskapsk.* 38, 166-172.
- Holtedahl, O. (Ed.) 1960. *Geology of Norway. Norges Geologiske Undersøkelse*. Nr. 208. 540 s.
- Hovde, O. 1976. Kystmyrernes undergrunnsforhold. *Medd. fra Det norske myrskapsk.* 74, 148-156.
- Isachsen, F. 1950. Kan myrene nyttas til bær dyrking? *Medd. fra Det norske myrskapsk.* 48, 68-73.

- Kaland, P.E. 1986. The origin and management of Norwegian coastal heaths as reflected by pollen analysis. Antropogenic Indicators in Pollen Diagram, s. 19-36. (Ed. R.-E. Behre). Balkemo. Rotterdam.
- Korkman, J. 1984. Tillsats av selén til gødselmedel. Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskr. 123, 313-314.
- Kotilainen, M.J. 1933. Zur Frage der Verarbeitung des atlantischen Florenelementes. Fennoskandias. Annales Botanici Societatis Zool. — Bot. Fennica Vanamo. 4, No. 1. 75 s.
- Landsskogtakseringen, 1933. Taksering av Noregs skoger. Sammendrag for hele landet. 123 s. Oslo.
- Løddesøl, Aa. 1948. Myrene i næringslivets tjeneste. 330 s. Grøndahl & Søn's Forlag. Oslo.
- Låg, J. 1962. Undersøkelse av skogjorda i Nord-Trøndelag ved Landsskogtakseringens markarbeid sommeren 1960. Medd. fra Det norske Skogforsøksvesen. 18, 107-160.
- Låg, J. 1963. Tilføring av plantenæringsstoffer med nedbøren i Norge. Forskning og forsøk i landbruket. 14, 553-563.
- Låg, J. 1975. Noen særtrekk ved jordsmonnet på Smøla og i lignende områder langs den norske vestkysten. Ny Jord. 62, 65-75.
- Låg, J. 1981. Berggrunn, jord og jordsmonn. 2. utg. 200 s. Landbruksforlaget. Oslo.
- Låg, J. 1982a. Noen spesielle jordbunnsforhold av betydning for jordbruket på bureisingsfeltet Momyr-Lonin. I boka av Ola Storhaugen «Ei grend blir til», s. 15-20. Trondheim.
- Låg, J. 1982b. Fare for jordforurensning fra forbrenningsanlegg for avfall. Jord og Myr. 6, 134-137.
- Låg, J. 1985a. Tilsetning av selén til kraftfôr og handelsgjødsel. Jord og Myr. 9, 193-196.
- Låg, J. 1985b. Jordbunnsfaktorer og skogproduksjon. Jord og Myr. 9, 6-20.
- Låg, J. & Einevoll, O. 1954. Preliminary studies on the water permeability of raw humus on podzol profiles in the western part of Norway. Meld. fra Norges Landbrukskøleskole. 34, 525-531.
- Låg, J. & Steinnes, E. 1974. Soil selenium in relation to precipitation. Ambio. 3, 237-238.
- Moen, A. 1983. Myrundersøkelser i Sør-Trøndelag og Hedmark i forbindelse med den norske myrreservatplanen. 138 s. Rapport. Botanisk serie 1983-4. Trondheim.
- Rosing, A. & Wankel, G. 1870. Beretning om nogle landbrugschemiske Undersøgelser ved Aas høiere Landbrugsskole af A. Rosing, meddelt af G. Wankel. Det Kgl. Norske Videnskabers-Selskabs Skrifter . . . 6, 1-38.
- Ryghaug, P. & Bølviken, B. 1987. Geographical distribution of some constituents in stream water, Sogn og Fjordane, Norway. I boka «Geomedical consequences of chemical composition of freshwater». s. 89-106. (Ed. J. Låg). Universitetsforlaget. Oslo.
- Sima, P. 1987. Supra Mikro Plus nu även med selén. Växtpressen 1987, 1, s. 4.
- Sorteberg, A. 1974. Avlingsstørrelse og opp-tak av fosfor hos havre dyrket i torv rik på kvitmose, og utvasking av fosfor fra torv og myrjord. Festskrift til F. Steenbjerg, 179-194. Lennvig.
- Sorteberg, A. 1983. Myrenes synking etter oppdyrking/omgrøfting. Jord og Myr. 7, 141-154.
- Statistisk Sentralbyrå, 1954. Jordbruksstatistikk 1953. 125 s.
- Steinnes, E. 1984. Some geographical trace element distributions of potential relevance. I boka «Geomedical research in relation to geochemical registrations», s. 175-186. (Ed. J. Låg). Universitetsforlaget. Oslo.
- von Post, L. 1921. Opplysninger rörande Sveriges geologiska undersöknings torvmarks-rechognoscering. Sveriges geologiska undersökning. Ser. D, No. 52, s. I-XVI.
- Ødelien, M. 1928. Forsøk med beitedyrking på lyngmark og myr i kystbygdene på Vestlandet og Sørlandet. Årbok for Beitebruk i Norge 1928, 3-48.
- Ødelien, M. 1929. Kultiveringsforsøk på lyngmark langs Norges vestkyst. Beretning om Nordiske Jordbruksforskeres Forenings Fjerde Kongres . . . 1929, 715-722.